

# ARBRES ET FORETS

Série de webinaires en  
lien avec le concours  
Capitale française de la  
biodiversité

2022



[WWW.CNFPT.FR](http://WWW.CNFPT.FR)



# Pourquoi cette série « arbres et forêts » ?

- Arbres et forêts au cœur des enjeux liés au changement climatique et de perte de biodiversité.
- Nouveau thème du concours Capitale Française de la biodiversité 2023.
- 4 webinaires pour mieux comprendre comment faire rimer arbres, forêts et biodiversité.

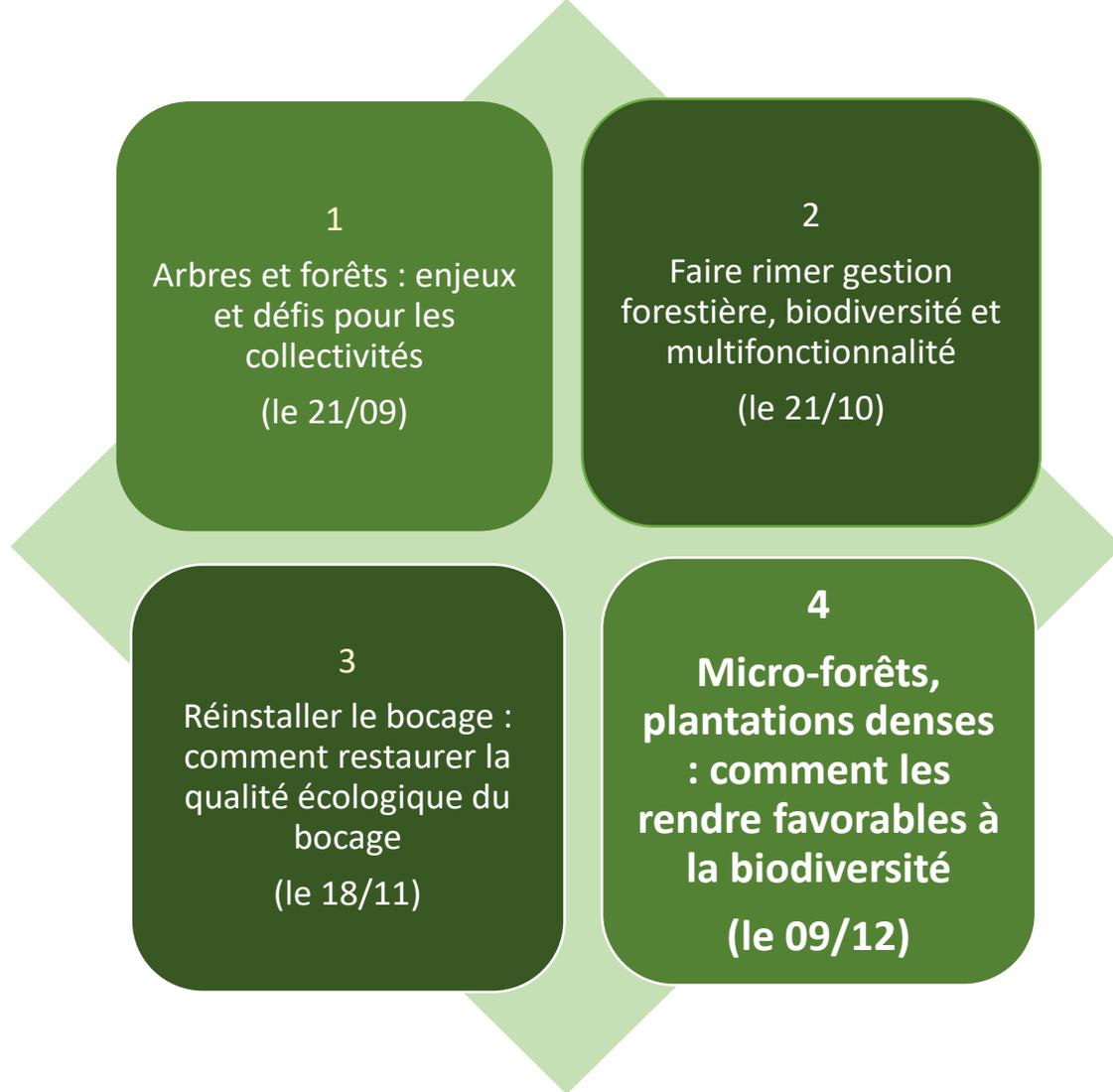


**ARB**  
AGENCE RÉGIONALE  
DE LA BIODIVERSITÉ

**Plante  
& Cité**  
agence régionale de la biodiversité

[WWW.CNFPT.FR](http://WWW.CNFPT.FR)





Lien de  
connexion  
unique



Pour voir ou revoir les webinaires enregistrés:

- le portail du concours **Capitale française de la biodiversité** <https://www.capitale-biodiversite.fr/ateliers>
  - le portail technique de l'OFB <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/1514>
  - la e-communauté thématique « Nature et Environnement » du CNFPT
- Inscription gratuite et accès : <https://e-communautes.cnfpt.fr/>



# Webinaire 4 : Micro-forêts, plantations denses : comment les rendre favorables à la biodiversité

12h00-13h00

3 intervenants



**Annabel Porté**

Directrice de  
recherche Inrae  
Bordeaux



**Frédéric Moreau**

Chef du service Maîtrise  
d'ouvrage et maîtrise  
d'oeuvre, Direction Parcs,  
Jardins et Paysages - Ville  
d'Angers



**Gilles Lecuir**

Chargé d'études,  
Agence régionale de  
la Biodiversité en Île-  
de-France



**ARB**  
AGENCE RÉGIONALE  
DE LA BIODIVERSITÉ

**Plante  
& Cité**

[WWW.CNFPT.FR](http://WWW.CNFPT.FR)



# Micro-forêt urbaine

## Concepts et questions

Annabel Porté, UMR BIOGECO, Bordeaux, France

[annabel.porte@inrae.fr](mailto:annabel.porte@inrae.fr)



Le futur : vue d'artiste de la micro-forêt d'ici quelque temps (source : bordeaux.fr).



Le présent : voici à quoi ressemble l'espace aujourd'hui (août 2021).

<https://lebordeauxinvisible.blogspot.com/2021/08/aux-arbres-citadins-la-decouverte-de-la.html>

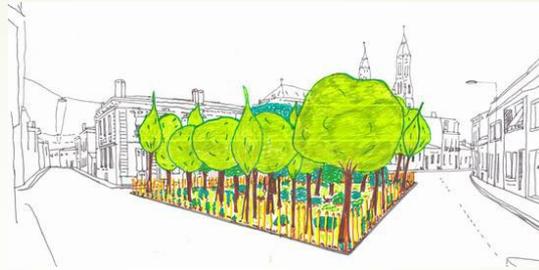
# L'imaginaire des micro-forêts urbaines : entre parc et forêt

Parvis de la gare de Lyon (Paris)



Ville de Paris/Apur/Céline Orsingher

Place Billaudel (Bordeaux)



ZAC Pirmil les Isles (Nantes)



Minibigforest théorique



<https://www.leparisien.fr/paris-75/anne-hidalgo-nous-allons-creer-de-la-foret-urbaine-sur-4-sites-emblematisques-a-paris-13-06-2019-8092620.php>

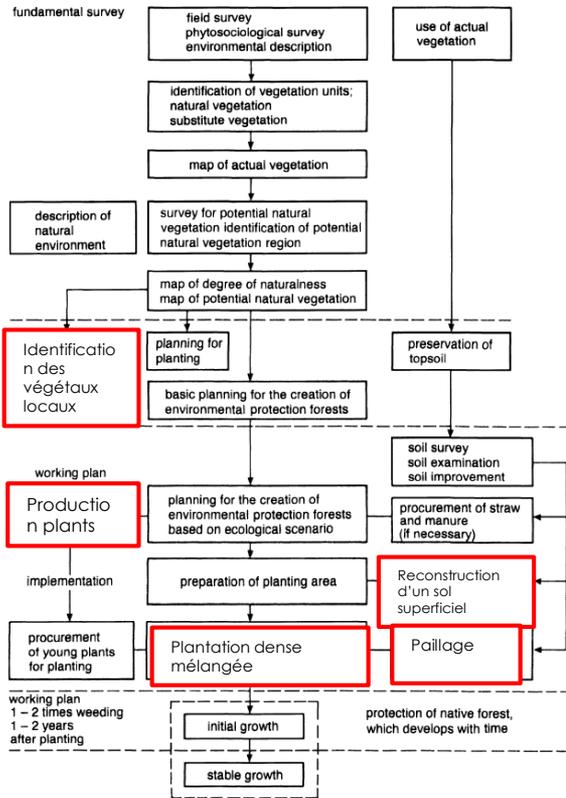
<https://www.bordeaux.fr/p146041/plantation-de-la-1ere-micro-foret-de-bordeaux>

<https://www.minibigforest.com/notre-mission/la-methode-miyawaki/>

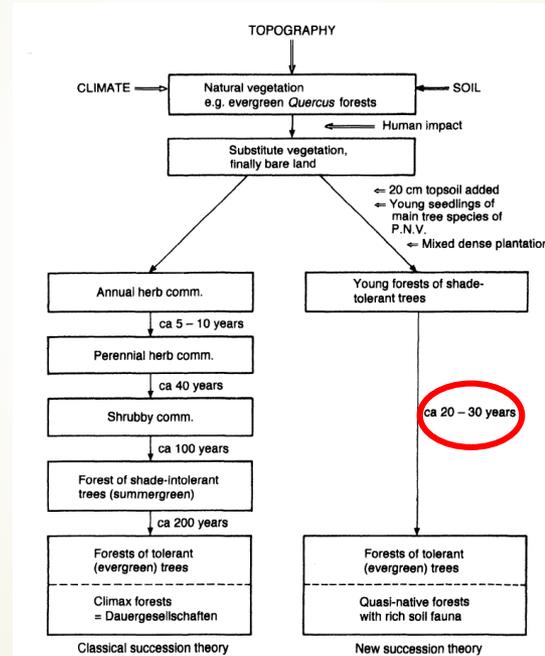
<https://www.reze.fr/la-ville/le-territoire/grands-projets/projet-minibigforest/>

# Qu'est ce que la Méthode Miyawaki ?

Restaurer la végétation naturelle potentielle



## Accélérer les successions



## Les éléments clés

- Reconstitution d'un sol 20-30 cm (car érosion)
- 2-3 plants /m<sup>2</sup> (3-6)
- Diversité d'espèces
- Croissance 2-3 m en 3 ans
- Peuplement fermé et sans entretien au bout de 3 ans
- Forêt en 30 ans

# Miyawaki : une méthode pour restaurer un couvert végétal et la force d'un dogme

Nombreuses « preuves » par la photo

Les espèces natives sont plus résistantes aux perturbations (tsunami)

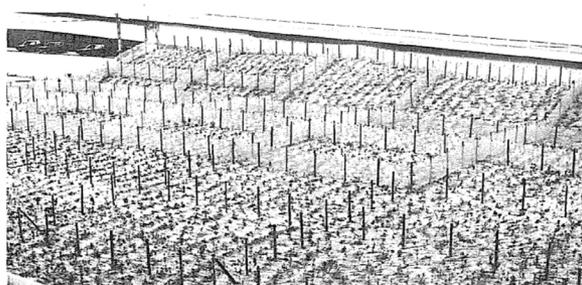


Fig. 8 Newly planted environmental forest at the Gobo Electric Power Station (Gobo City), showing seedlings, prepared mounding, and protection by rice-straw matting after planting (cf. Figs. 5 and 10).



Fig. 10 Three years' growth of an environmental forest planted on a man-made island as a green screen around the Gobo Electric Power Station (Gobo City).



Photo 11



Photo 4



Photo 6

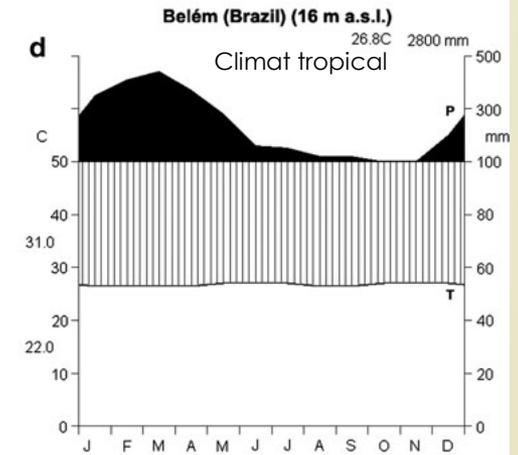
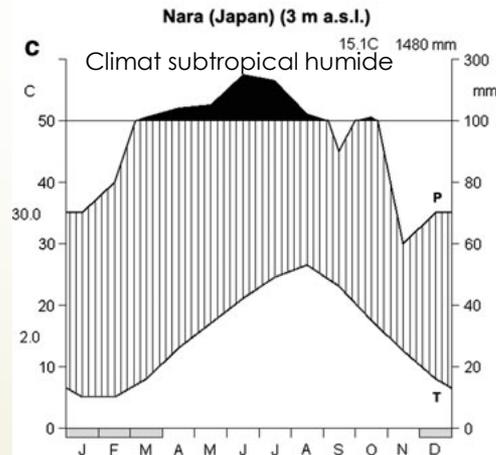
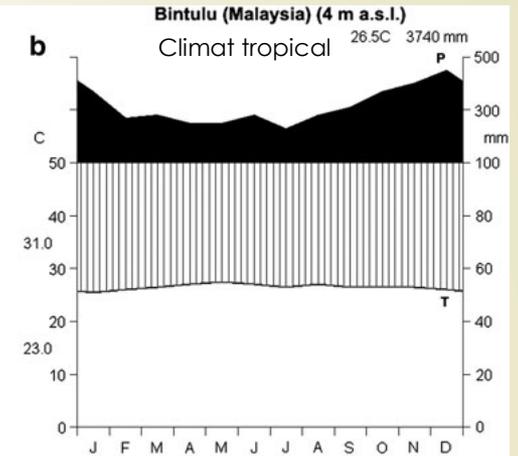
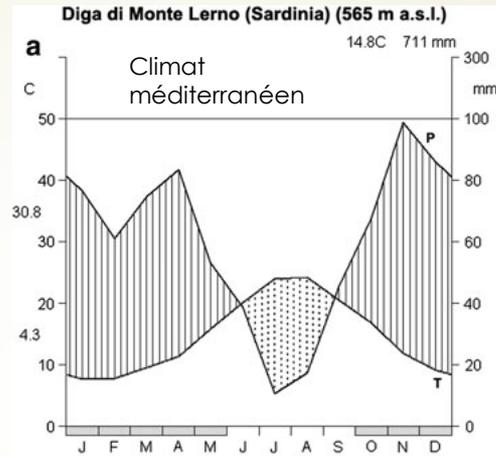
Miyawaki et al. 1987

Miyawaki et al. 2014

# Une méthode développée en milieu sub/tropical humide

Ville	T°C annuelle	Précipitations (mm)
Nara, Japon	15.1	1480
Bintulu, Malaisie	26.5	3740
Belém, Brésil	26.8	2800
Monte Lerno, Sardaigne	14.8	711
Bordeaux	13.8	803
Bruxelles	10.7	807
Lyon	12.0	1015

Quel avenir en milieu tempéré et méditerranéen ?



# Les promesses : une forêt autonome en 3 ans

3 ans - INDE

2 ans - Belgique



Muziekplein, Utrecht (Pays-Bas), 3 ans



Un couvert oui, mais quoi ?



<https://www.nationalgeographic.com/environment/article/why-tiny-forests-are-popping-up-in-big-cities>

<https://www.nationalgeographic.fr/environnement/les-micro-forets-meilleures-alliees-des-villes>

# Les promesses : les services écosystémiques

**Sélection naturelle**

90% de survie



Pousse 10 x plus vite

En moyenne, les forêts Miyawaki poussent 1m/an, peu importe le climat...

**Croissance**

1 m/an

**Taille maximale**

20 m au bout de 20 ans

**Séquestration carbone**

Une forêt Miyawaki représente un stock de 60 kgC/m2

Chaque année, la forêt absorbe un flux de 0.5 kgC/m2/an

**Confort thermique**

-2°C

**Réduction de la pollution**

-15% de particules fines

Protège et absorbe

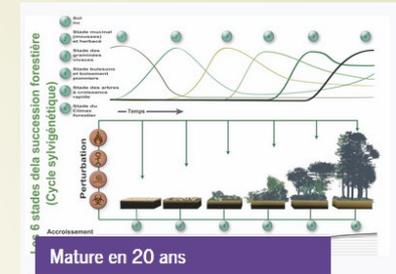
**Biodiversité**

18 fois plus que dans une forêt classique

PROJET ARBORETOOM

DE 100 À 150 M2 SUFFISANT POUR DÉVELOPPER UNE MICRO FORÊT DE NIVEAU 1 (niveau 10 - 15000 M2)

100 FOIS PLUS DE BIODIVERSITÉ



Entretien

Pendant 2 ans. La forêt est ensuite autonome

0 entretien

après 2 à 3ans

RÉDUCTION JUSQU'À 50% DES PARTICULES FINES\*

JUSQU'À -2° DANS L'ENVIRONNEMENT IMMÉDIAT\*

\* Selon l'Organisation Mondiale de la Santé



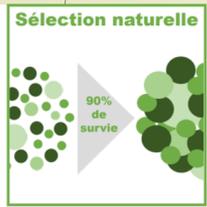
<https://www.minibigforest.com/notre-mission/la-methode-miyawaki/>

<https://www.reforestation.com/plantez-une-foret-urbaine>

[https://foret-b.ch/methode\\_miyawaki/#](https://foret-b.ch/methode_miyawaki/#)

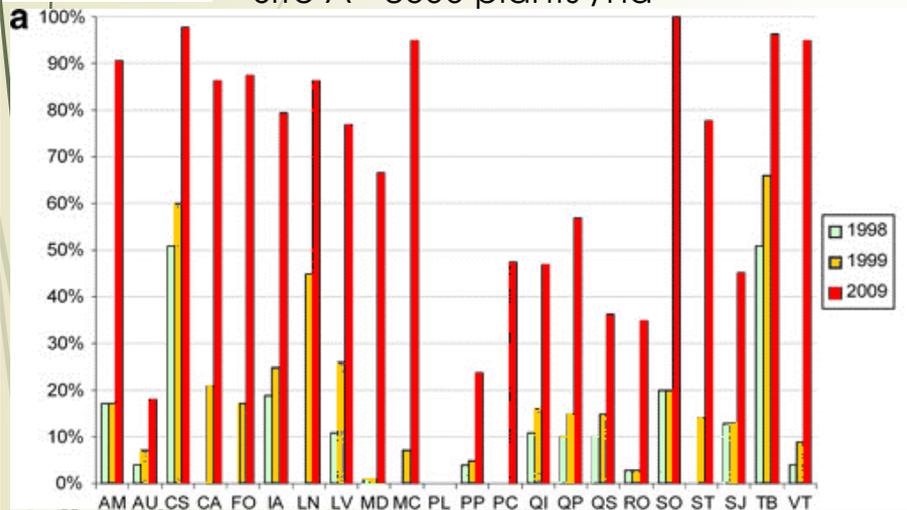
<http://urban-forests.com/impacts-foret-miyawaki/>

# Impact de la densité : forte mortalité naturelle

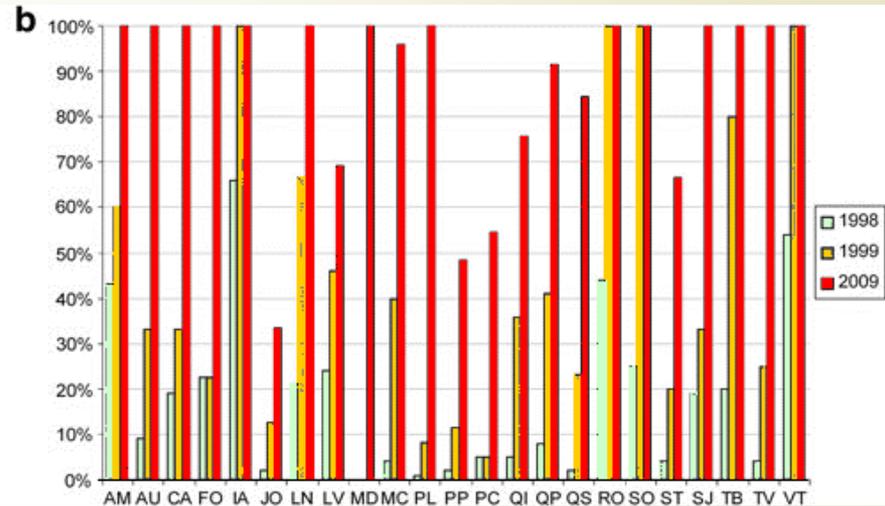


Densité moyenne 37200 plants / ha

Site A - 8600 plants / ha



Site B - 21000 plants / ha



Quid de l'entretien des arbres morts ?



Schirone et al. 2011

	1 an	2 ans	12 ans
	16%	23%	61%
	10%	35%	84%

# Impact de la densité : une croissance plus rapide ... en hauteur

Densité moyenne 37200 plants / ha

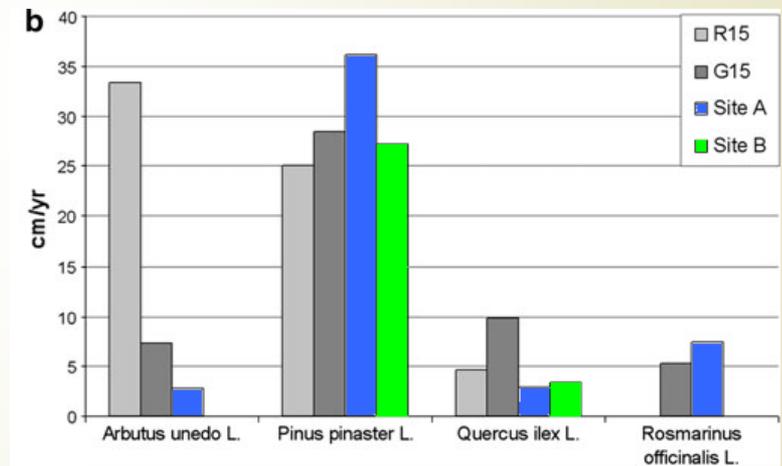
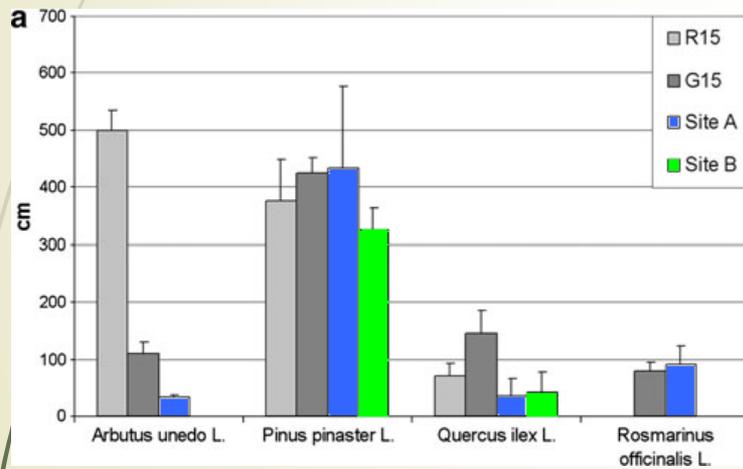


Pousse 10 x plus vite

En moyenne, les forêts Miyawaki poussent 1m/an, peu importe le climat.



35 cm /an



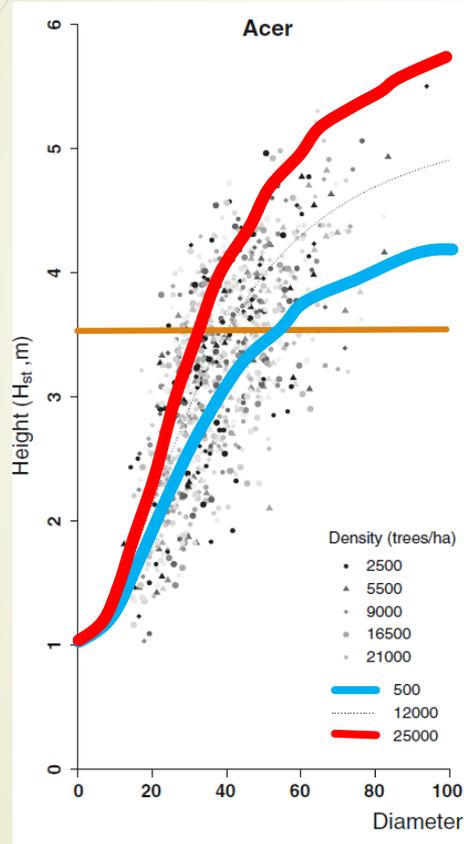
Schirone et al. 2011

# Impact de la densité : croissance en diamètre réduite

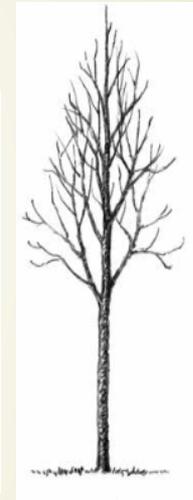
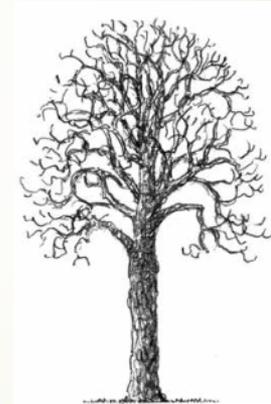


Pousse 10 x plus vite

En moyenne, les forêts Miyawaki poussent 1m/an, peu importe le climat...



Changement de forme plus haut mais plus fin



Stabilité ?



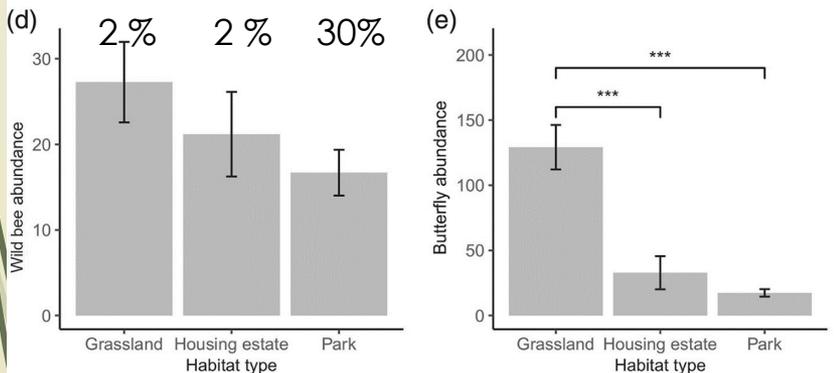
# Comment planter pour assurer les services ?

## Ex 1 - biodiversité

**Une concentration d'arbres n'est pas toujours un gage d'augmentation de la biodiversité**

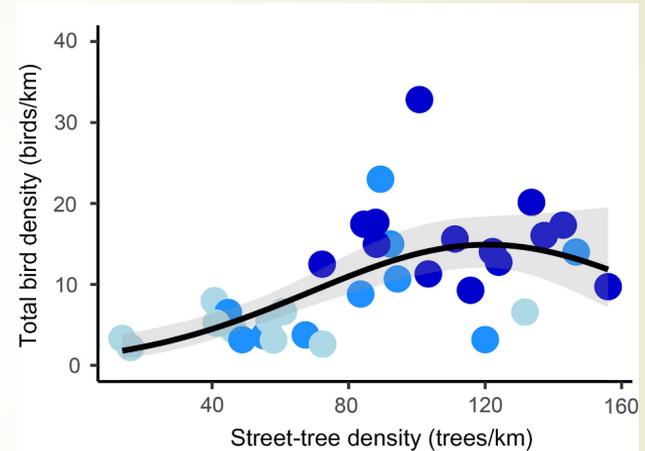
Effet du % de couverture d'arbres sur 100 m<sup>2</sup>

- **Positif** pour les oiseaux
- **Négatif** pour les insectes pollinisateurs (abeilles, syrphes)

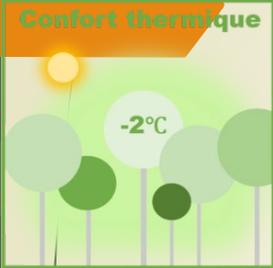


Brunbjerg et al. 2018, Dylewski et al. 2019

**Augmenter la quantité d'arbres d'alignement augmente la quantité d'oiseaux**



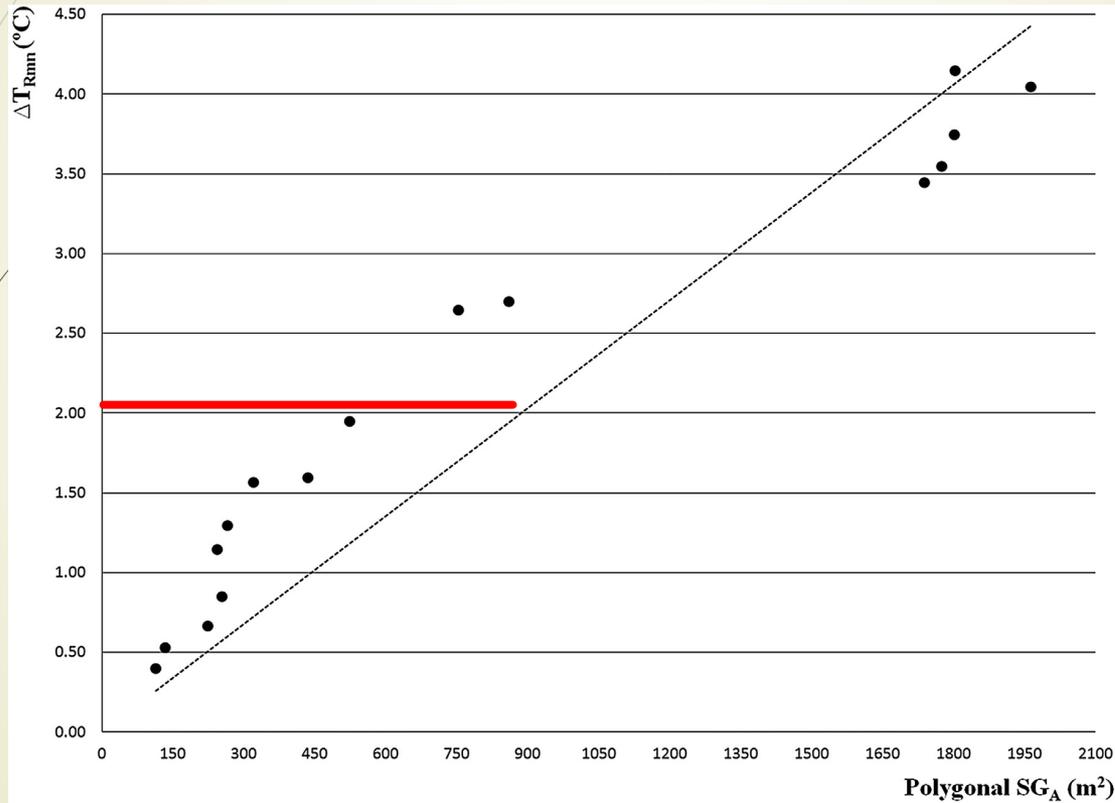
Wood et Esaian 2020



# Comment planter pour assurer les services ?

## Ex 2 : rafraîchissement

La rafraîchissement assuré par les bois urbains augmente avec leur surface



-2°C  
S > 900 m<sup>2</sup>



Park et al. 2018 Séoul



# La micro-forêt, un engouement urbain d'avenir ou un feu de paille ?

- ▶ Permet de planter beaucoup d'individus sur de petites surfaces
  - ▶ Repenser les indicateurs en fonction des objectifs : **surface et répartition**
  - ▶ Penser aussi à la **dés-artificialisation**
  - ▶ Augmenter les arbres mais aussi **préserver les grands arbres actuels**
- ▶ Comparer espèces et structures de plantations

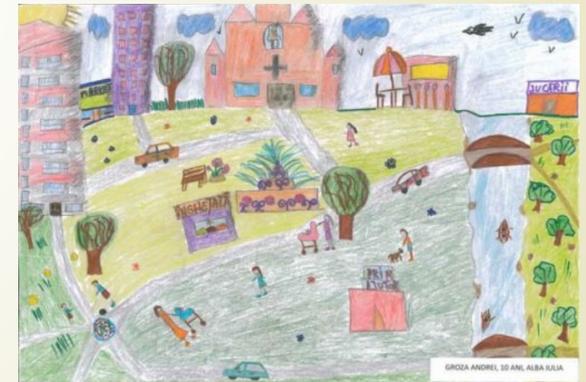
# MERCI



La forêt envahit la ville  
Tanya, classe de 4ème



L'arbre dans la ville  
Valentine, CM2



Ma ville idéale  
Andrei, 10 ans, Roumanie

<https://urbact.eu/urbact-children-drawing-contest-%E2%80%93-and-winners-are>

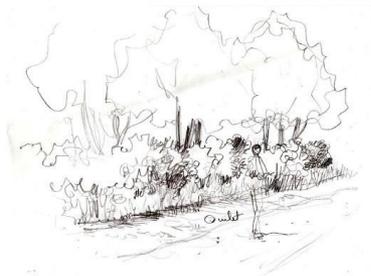
<http://les-renardeaux-de-valentigney.over-blog.com/article-concours-de-dessin-l-arbre-dans-la-ville-60375529.html>

<https://www.onf.fr/onf/+/adb::journee-internationale-des-forets-et-les-20-gagnants-du-concours-de-dessin-sont.html>

## Arbres et Forêts - Webinaire n°4

Micro-forêts, plantations denses :  
comment les rendre favorables à la biodiversité ?

# La création d'une forêt urbaine au Grésillé Ville d'Angers



Direction Parcs, Jardins et Paysages  
83 rue du Mail – BP 80011 – 49020 ANGERS Cedex 02 – Tel 02.41.22.53.00



angers.fr



# La forêt urbaine du Grésillé

Afin de répondre aux enjeux de la transition écologique, le plateau de Grésillé se transforme en forêt urbaine grâce à un vaste programme de plantations.

Ce projet de forêt urbaine s'inscrit dans le cadre général du Schéma Directeur des Paysages Angevins - adopté en juin 2019, et complété du Plan Nature en Ville, adopté en juin 2021 - véritable stratégie pour l'identité paysagère d'Angers, composé de 5 axes stratégiques et de 25 actions dans lesquelles s'inscrit en particulier la création de coupures vertes boisées.



La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
09 décembre 2022



# La forêt urbaine du Grésillé

Cette plantation permettra de contribuer à la captation du CO<sub>2</sub> et à la réduction des îlots de chaleur urbains. Elle a également pour objectif de limiter l'étalement urbain et l'amélioration du cadre de vie des habitants du quartier.

Le choix des végétaux s'est porté sur des essences majoritairement indigènes locales adaptées au site et au changement climatique.

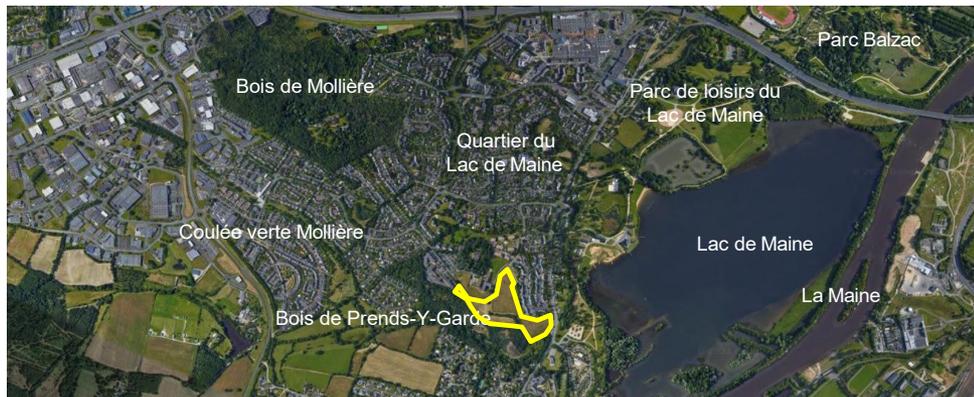
Une attention particulière a été portée à la constitution de lisières afin d'assurer dans le futur une richesse de la biodiversité ordinaire de la faune et de la flore.



La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
09 décembre 2022



## CRÉER UNE FORÊT DANS UN SITE EXIGENT, VOISIN DU BOIS DE PRENDS-Y-GARDE...



Pts	Photos	Commentaires
17		Sondage à 55cm Terre végétale sur 35cm Schiste Aucun échantillon prélevé
18		Sondage à 50cm 20cm de terre végétale Schiste Flammable Aucun échantillon prélevé
19		Sondage à 40cm Terre végétale sur 20cm Schiste Aucun échantillon prélevé
20		Sondage à 40cm Terre végétale sur 20cm Affleurement de schiste Aucun échantillon prélevé

- Surface totale aménagée = 30.055m<sup>2</sup> (3ha) Surface parcelle connexe = 10.000m<sup>2</sup> (1ha)
- Coteaux schisteux à exposition chaude et sèche : situation thermoxérophile
- Pente moyenne 8% - Pente la plus forte 17% - Point le plus haut 54m – Point le plus bas 23m – Dénivelé 31m
- Faible épaisseur de sol : de 20 à 35 cm

La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
09 décembre 2022





Strate herbacée = pelouses schisteuses pauvres en espèces

Strate arbustive = pruneliers, genêts, aubépines, etc.

Strate arborée = chênes rouvre et tauzin

La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
 Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
 09 décembre 2022



## Comment créer une dynamique forestière adaptée au site ?

Créer une couverture arbustive rapide pour :

- Isoler le sol de l'ensoleillement (diminuer le dessèchement),
  - Favoriser l'apport de litière et de matière organique rapidement,
  - Créer une dynamique forestière en associant les arbres à ces arbustes,
- + Choix d'un groupement forestier adapté à la situation thermo-xérophile.

Conditions de réussite :

Plantations précoces en novembre / décembre

Distances de plantation proches (50 cm)



## ...ET S'INSERER DANS UN PAYSAGE EXCEPTIONNEL

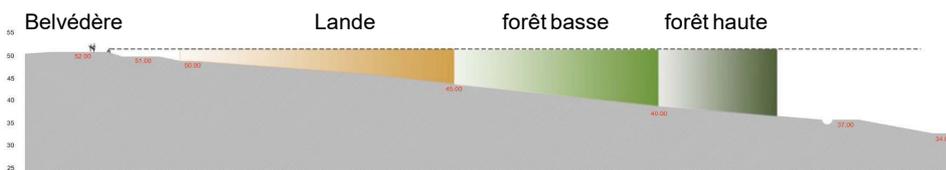


### Créer une forêt urbaine, mais aussi créer un paysage

C'est dans cet objectif que l'équipe de maîtrise d'œuvre a été sélectionnée avec deux compétences :

- Paysagiste (mandataire)
- Phytosociologue (co-traitant)

Création d'un nouveau belvédère au point le plus haut +  
étagement de la végétation prenant en compte la hauteur des  
végétaux à taille adulte



une lande basse (lande à callune et érica),  
 une lande haute (lande à genêt et ajonc),  
 une forêt basse (arbustes et arbrisseaux),  
 une forêt haute (arbres de haut jet, arbrisseaux et arbustes).



La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
 Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
 09 décembre 2022



## UN PROJET CONCERTÉ ET ANIMÉ

Un travail de concertation et de restitution (riverains, associations...)

Animations à destination d'élèves de primaire de deux écoles du quartier et au centre de loisirs.

Animations de ½ heure pour transmission de connaissances :

- Introduction à la physiologie de l'arbre
- Activité Herbarier

Avec le centre de loisirs, immersion dans le parc avec éveil à la nature, observation des arbres, etc.

Ces animations ont permis de préparer une matinée de plantations participatives avec les enfants accompagnés de leurs parents, lors d'un temps fort le 07 décembre 2019 sur le site de la forêt du Grésillé.



## Deux phases de plantations, fin 2019 et fin 2020

### La forêt urbaine du Grésillé, c'est :

La préparation et la livraison de :

- 44.665 jeunes arbres forestiers,
- 75.402 arbustes forestiers.

Le pré-tri en caissettes pour une répartition homogène et aléatoire des différentes plantes,

La suppression manuelle des plantes non désirables (principalement les ronces),

Le repérage dans la prairie en place des emplacements de plantation tous les 50 cm,

La mise en œuvre d'une technique de plantation manuelle au moyen d'une houe forestière,

La mise en œuvre de ganivelles en châtaignier pour protéger les jeunes plantations du piétinement.



La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
09 décembre 2022



angers.fr

## CREATION D'UN BELVEDERE ET D'UNE ALLEE FRUITIERE



Prunus armenica Peche de Nancy

Prunus armenica Précoce de Saumur

Prunus armenica Polonais

Prunus dulcis Ferraduel

Prunus dulcis Ferragnes

Arbutus unedo

Prunus persica sanguine de Brisighella

Prunus persica peche de vigne blanche tardive

Prunus persica pêche de vigne à chair jaune

Crataegus azerola rouge

Crataegus azerola jaune

Eriobotrya japonica

Ficus carica Goutte d'or

Ficus carica Grise de Tarascon

Morus alba

Morus nigra

Prunus domestica Reine Claude Dorée

Prunus domestica Ramasin

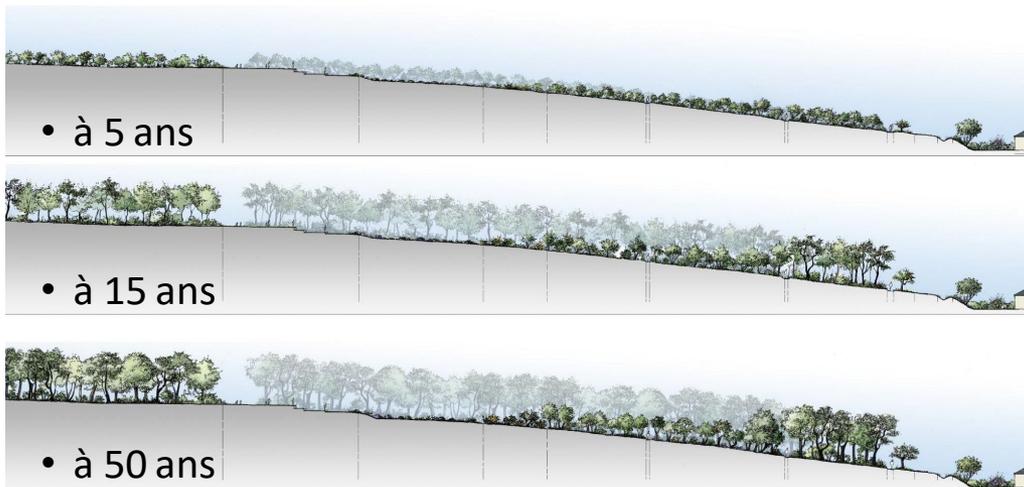
Le belvédère = lieu de vie au sein de la forêt,

L'allée fruitière = espace de transition entre la forêt et le lotissement proche. Agriculture urbaine dans le prolongement des jardins partagés et fruitiers en libre cueillette.

La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
09 décembre 2022



## LA FORÊT URBAINE DU GRÉSILLÉ DEMAIN



Dans un premier temps, la forêt, inaccessible, va prendre l'apparence d'un taillis dense duquel vont émerger progressivement les arbres de haut jet

Des sentes forestières seront progressivement ouvertes pour permettre de la traverser.

A terme, la forêt haute devrait atteindre une hauteur similaire à celle actuelle du bois de Prends-y-Garde, soit environ 12 m.

Au cœur du projet, depuis le belvédère, du fait de l'étagement de la végétation et du dénivelé, la vue sera dégagée, au dessus de la forêt, vers le Lac de Maine et le centre d'Angers



La création d'une forêt urbaine au Grésillé  
Direction Parcs, Jardins et Paysages - Ville d'Angers  
09 décembre 2022



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**



Direction Parcs, Jardins et Paysages  
83 rue du Mail – BP 80011 – 49020 ANGERS Cedex 02 – Tel 02.41.22.53.00

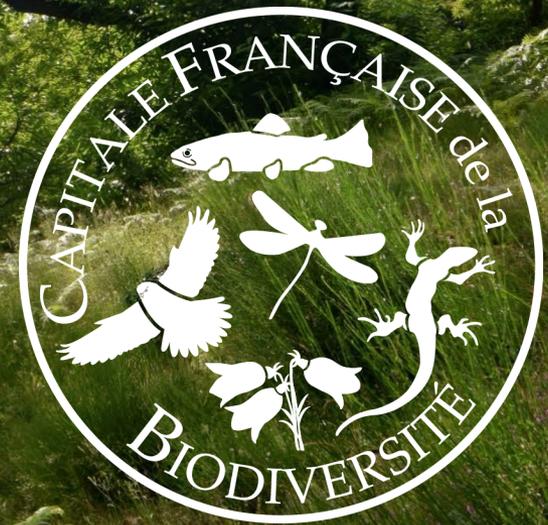


[angers.fr](http://angers.fr)



# Concours Capitale française de la Biodiversité 2023

Thème : « Arbres & forêts »





Plan canopée et  
plan ville perméable

Lauréat 2019



©Laurence Daniere

**GRAND LYON**  
la métropole

A lire : [Métropole de Lyon – rapport de visite 2019](#)



## Plantations de haies vives en ville

Lauréat 2021



© Anthony Perrin

A lire : [La Motte-Servolet – plan biodiversité en ville](#)



## De l'importance du bois mort

Lauréat 2012 et 2021



A lire : [Bois mort, source de vie](#)



Prise en compte  
de la faune nicheuse

Lauréat 2014 et 2017



**Strasbourg.eu**  
eurometropole

2017

CHARTRE POUR LA PRISE EN COMPTE DES CHIROPTÈRES & DES OISEAUX NICHEURS DANS LA GESTION ET L'ENTRETIEN DU PATRIMOINE ARBORE ET L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DE L'EUROMETROPOLE ET DE LA VILLE DE STRASBOURG

**Strasbourg.eu**  
eurometropole

A lire : [Charte pour la prise en compte des chiroptères et des oiseaux nicheurs dans la gestion et l'entretien du patrimoine arboré](#)



## Forêt funéraire

Lauréat 2017



© Gilles Lecuir



A lire : [Une forêt-cimetière pour reposer en pleine nature](#)



Art & nature

Lauréat 2016 et 2018



métropole  
ROUEN NORMANDIE



« Mobil Home », Jeremy Rigauderau, 2019

A lire : [Forêt monumentale](#)



Forêt de mangrove

Lauréat 2018

Ville de  
**Morne-à-l'Eau**



A lire : [Rapport de visite à Morne-à-l'Eau](#)



© Gilles Lecuir



# Restez informés

**Capitale Biodiversité**  
@Capitale\_Biodiv

Depuis 2010, le concours Capitale française de la Biodiversité valorise les communes et intercommunalités françaises qui agissent et s'engagent pour la nature.

capitale-biodiversite.fr A rejoint Twitter en avril 2014

2 529 abonnements 2 594 abonnés

Tweets Tweets et réponses Médias J'aime

Tweet épinglé  
**Capitale Biodiversité** @Capitale\_Biodiv · 30 mars 2010-2020 dix ans d'actions exemplaires à retrouver dans 2 cycles de webinaires gratuits :  
- Nature en ville (début 31/03/2020) capitale-biodiversite.fr/ateliers/cycle...  
- Capitale française de la Biodiversité (début 03/04/2020) capitale-biodiversite.fr/ateliers/cycle...

## Capitales Françaises de la Biodiversité

ACCUEIL PRESENTATION PROCEUS ETIQUETTE RESEAUX D'INTERCOMMUNALITES PARTENAIRES NOUS CONTACTER

### THEME 2022 PAYSAGE ET BIODIVERSITE

#### PRESENTATION DE L'OPERATION

Ateliers

Aperçu d'une action exemplaire



Gilles Lecuir  
[gilles.lecuir@institutparisregion.fr](mailto:gilles.lecuir@institutparisregion.fr)



# Concours Capitale française de la Biodiversité

Depuis 2010, identifier, valoriser  
et diffuser les bonnes pratiques  
des communes et intercommunalités

[www.capitale-biodiversite.fr](http://www.capitale-biodiversite.fr)



Convention sur la  
diversité biologique



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

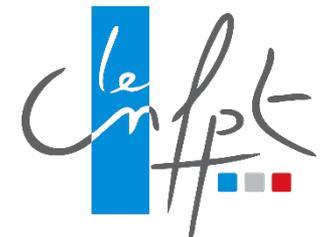


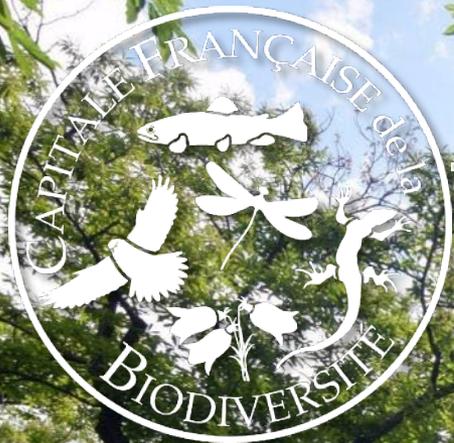
**OFB**  
OFFICE FRANÇAIS  
DE LA BIODIVERSITÉ



**Plante&Cité**  
Ingénierie de la nature **en ville**  
Center for landscape and **urban** horticulture

Les agences régionales de la biodiversité





Merci !

Pour toute question sur le concours :  
[gilles.lecuir@institutparisregion.fr](mailto:gilles.lecuir@institutparisregion.fr) – 06 09 69 00 61



Convention sur la  
diversité biologique



MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**OFB**  
OFFICE FRANÇAIS  
DE LA BIODIVERSITÉ



**Plante&Cité**  
Ingénierie de la nature **en ville**  
Center for landscape and **urban** horticulture

Les agences régionales de la biodiversité





WWW.CNFPT.FR



Continuez à vous informer, à partager et à vous former  
avec les e. communautés du CNFPT

<https://e-communautes.cnfpt.fr/>